اکائی 5

انسانی فزیالوجی (Human Physiology)

حیاتیاتی اشکال کے مطالعہ کے تحلیل کار طرز عمل کا نتیجہ فزیوکیمیا اور ٹیکنک کے مفہوم کا بڑھتا ہوا استعمال ہے۔ اس مطالعہ کا کثرت سے استعمال ٹشو ماڈل یا براہ راست سیل فری نظام کے سروے کرنے پر ہوا ہے۔ مولیکیولر بایولوجی اس معلومات کا ایک دھماکہ خیز سروے کرنے پر ہوا ہے۔ مولیکیولر فزیالوجی، بایوکیمسٹری اور بایوفزکس کی بڑی حد تک مترادف ہوگئی ہے۔ حالانکہ یہ بات بڑی تیزی سے تسلیم کی جارہی ہے کہ نہ تو خالص عضلاتی طرز عمل اور تحلیل کار سالمی طرز عمل بایولوجیکل عوامل اور حیاتی مظاہر کے حقائق کا انکشاف کرسکیں گے۔ بایولوجی نظام نے اس بات کو یقینی بنا دیا ہے کہ تمام حیاتی مظاہر ہمارے زیر مطالعہ کمپونینٹس (Components) کے اشد ضروری خواص ہیں جوان کے درمیان "Interaction's" کی وجہ ہیں۔ باقاعدگی سے مالیکیولز کا نیٹ ورک بڑے مالیکیولز اسمبلیز (Assemblies) خلیہ جات، بافتی عضلات اور حقیقتاً آبادیات اور فرقے میں سے ہر ایک ہنگامی خصوصیات پیدا کرتے ہیں۔

اس اکائی کے ابواب میں خاص انسانی فزیولوجیکل عوامل مثلاً ہاضمہ، گیسوں کا تبادلہ، دوران خون، نقل و حرکت وغیرہ کو خلیاتی اور مولیکیولر اصطلاحات میں ہی بیان کیا گیا ہے۔ آخری دو ابواب میں عصبی اختیار اور ربط دہی عضلاتی معیار کی نشاندہی کرتے ہیں۔

الفونسوکورٹی اٹلی کے اناٹومسٹ 1822 میں پیدا ہوئے۔ کورٹی نے سائنسداں کے طور پر ریپٹائلز کے کارڈوسکولر نظام کے مطالعہ سے اپنے سفر کا آغاز کیا۔ بعد میں اپنی توجہ میمیلین (Mammalian) آوڈٹری نظام کی طرف کر لی۔ 1851 میں ایک پیپر شائع کیا جس میں ایک ساخت کو بیان کیا جو بیسی لر جھلی کو ہلا پر واقع کے بال خلیے آواز کے ارتعاش کو عصبی امپلس میں تبدیل کرتی ہے۔ اس ساخت کو آرگن آف کورٹی کہا جاتا ہے۔ 1888 میں کورٹی کا انتقال ہو گیا۔

الفونسوکورٹی

(1822 – 1888)

باب 16

ہاضمہ اور انجذاب

(Digestion and Absorption)

سبھی جانداروں کے لیے غذا بنیادی ضرورت ہے۔ ہماری غذا کے بڑے اجزا کاربوہائڈریٹ، پروٹین اور چربی ہیں۔ وٹامن اور معدنی اجزا کی ضرورت بھی کم مقدار میں پڑتی ہے۔ غذا بافتوں کی نمو اور ٹوٹ پھوٹ کی مرمت کے لیے توانائی اور نامیاتی اشیا مہیا کرتی ہے۔ ہم لوگ جو پانی پیتے ہیں وہ تحولی عملوں (Metabolic Processes) میں اہم کردار ادا کرتا ہے اور جسم کو نابیدگی (Dehydration) سے محفوظ رکھتا ہے۔ غذا میں موجود حیاتیاتی کلاں سالمات (Biomacromolecules) جسم میں اپنی اصل حالت میں استعمال نہیں ہو سکتے۔ انہیں نظام ہضم میں توڑ کر سادی اشیا (Simple Substances) میں تبدیل کرنا ہوتا ہے تاکہ ان کا خلیوں کے ذریعہ انجذاب ہو سکے۔ یہ عمل جس کے ذریعہ غذا کی پیچیدہ اشیا کو توڑ کر سادہ اور آسان اشیا میں تبدیل کیا جاتا ہے تاکہ ان کا انجذاب ہو سکے، ہاضمہ کہلاتا ہے اور یہ کام میکانیکی اور کیمیائی طریقوں سے نظام ہضم کے ذریعہ انجام دیا جاتا ہے۔ انسانی نظام ہضم کی عام تنظیم (Organisation) کی وضاحت یہاں کی جا رہی ہے۔

16.1 نظام ہضم (Digestive System)

انسانی نظام ہضم الیمینٹری کینال اور متعلقہ غدود پر مشتمل ہوتا ہے۔

16.1 الیمینٹری کینال (Alimentary Canal)

الیمینٹری کینال منھ سے شروع ہوتی ہے اور پیچھے کی جانب مبرز (Anus) میں کھلتی ہے۔

شکل 16.1 انسانی نظامِ ہضم

منہ کے اندر کی جانب ایک جوف (Cavity) ہوتی ہے۔ اس دہانی جوف میں بہت سارے دانت اور ایک عضلاتی زبان ہوتی ہے۔ ہر ایک دانت جبڑے کی ہڈی کے سوکیٹ میں پیوست ہوتا ہے (شکل 16.2)۔ اس طرح کے جوڑ کو تھیکوڈونٹ (Thecodont) کہتے ہیں۔ زیادہ تر پستانیہ بشمول انسان کی مکمل حیات میں دو طرح کے دانت پائے جاتے ہیں۔ ایک عارضی دودھ کے دانت جو گر جانے والے (Deciduous) ہوتے ہیں جو بعد میں مستقل دانت یا بالغ دانت سے بدل دئے جاتے ہیں۔ اس طرح کے دندانی ترتیب کو ڈائی فیوڈانٹ (Diphyodont) کہتے ہیں۔ ایک بالغ انسان میں 32 مستقل دانت ہوتے ہیں جو چار مختلف قسموں پر مشتمل ہوتے ہیں ان کے نام ہیں۔ اگلے دانت (Incisors) (I)، کچلی (Canine) (C)، پیش داڑھ (Pre-molors) (PM) اور داڑھ (Molors) (M)۔ یہ ہیٹروڈانٹ (Heterodont) قسم کی دانتوں کی سجاوٹ ہوتی ہے۔ اوپری اور نچلے دونوں جبڑوں کے نصف حصوں میں دانتوں کی ترتیب I,C,PM,M کو سبھی ایک دندانی فارمولے کے ذریعہ ظاہر کرتے ہیں۔ انسانوں میں یہ فارمولا $\frac{2123}{2123}$ ہے۔ دانت کی چبانے والی سطح بہت سخت ہوتی ہے جو اینمل (Enamel) کی بنی ہوتی ہے۔ یہ کھانے کو چبانے میں مدد کرتی ہے۔ زبان ایک محرک عضلاتی عضو ہے جو دہانی جوف کے فرش سے فرینولم (Frenulum) کے ذریعہ جڑی ہوتی ہے۔

زبان کی اوپری سطح پر چھوٹے چھوٹے ابھار ہوتے ہیں جنھیں پیپلی (Papillae) کہا جاتا ہے۔ ان میں سے کچھ ذائقہ کلیوں پر مشتمل (Taste buds) ہوتے ہیں۔

دہانی جوف فیرنکس (Phyrn) کی جانب جاتی ہے جو ہوا اور خوراک دونوں مشترک گزرگاہ ہے۔ ایسوفیگس اور ٹریکیا (سانس کی نلی) فیرنکس میں کھلتے ہیں۔ ایک غضروفی (Cartilaginous) ورق جو اپی گلاٹس کہلاتا ہے، غذا نگلنے کے دوران ہوا کی نلی میں خوراک کو داخل ہونے سے روکتا ہے۔ ایسوفیگس ایک پتلی لمبی نلی ہے جو پیچھے کی جانب گردن، سینہ اور ڈایا فرام سے ہوتے ہوئے نیچے کی جانب بڑھ کر ایک 'J' شکل کے تھیلے نما معدہ میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ ایک عضلاتی گانٹھ (Gastro-oesophageal) ایسوفیگس کے معدے میں کھلنے کو قابو میں رکھتی ہے (شکل 16.3)۔

شکمی جوف کے اوپری حصے بائیں جانب موجودہ معدے کے تین حصّے ہوتے ہیں ایک کارڈیک (Cordiac) حصّہ جس میں ایسوفیگس کھلتا ہے، دوسرا فنڈک (Fundic) حصّہ اور تیسرا پائلورک (Pyloric) حصّہ جو چھوٹی آنت میں کھلتا ہے۔ چھوٹی آنت تین حصّوں میں منقسم ہوتی ہے ایک C شکل کا ڈیوڈینم، دوسرا لمبا اور کوائل کی شکل کا درمیانی حصہ جسے جیجونم (Jejunum) کہتے ہیں اور بہت زیادہ مڑا ہوا حصہ ایلیم (Ileum)۔ معدے کا ڈیوڈینم میں کھلنے کا عمل ایک پائلورک گانٹھ کے ذریعہ قابو میں رہتا ہے۔ ایلیم بڑی آنت میں کھلتا ہے۔ یہ سیکم، کولن اور ریکٹم میں منقسم ہوتا ہے۔ سیکم ایک چھوٹی تھیلی نما ساخت ہوتی ہے جس کے اندر ہم باش خردعضویہ (Symbiotic Micro-organism) ہوتے ہیں۔ سیکم سے ایک چھوٹی نلی نما ساخت نکلتی ہے جسے ورمی فارم اپنڈکس کہتے ہیں جو ایک بے فعل (Vestigial) عضو ہے۔ سیکم کولن میں کھلتا ہے۔ کولن تین حصوں میں بٹا ہوتا ہے ایک اوپر جاتا ہوا، دوسرا عرضی اور تیسرا نیچے آتا ہوا۔ نیچے آتا ہوا حصّہ ریکٹم میں کھلتا ہے، جو مبرز کے ذریعہ باہری جانب کھلتا ہے۔

ایسوفیگس سے ریکٹم تک الیمینٹری کینال کی دیوار چار سطحوں کی بنی ہوتی ہے (شکل 16.4)۔ جن کے نام سیروسا (Serosa)، مسکولیرس (Musculares)، سب میوکوسا (Sub-mucosa)۔ اور میوکوسا (Mucosa) ہیں۔ سیروسا سب سے باہری دیوار ہوتی ہے جو

شکل 16.2 جبڑے میں ایک طرف مختلف قسم کے دانتوں اور دوسری طرف ساکیٹ کی ترتیب

شکل 16.3 انسان کا معدہ

شکل 16.4 انہضامی نالی کا عرضی تراش

باریک میزوتھیلیم اور کچھ اتصالی بافت (Connective Tissue) کی بنی ہوتی ہے۔مسکولیرس چکنے عضلاتی بافت کی بنی ہوتی ہے جو عموماً اندر کی طرف دائرہ نما اور باہر کی طرف طولی (Longitudinal) شکل میں منظّم ہوتے ہیں۔ کچھ خطوں میں ایک ترچھی عضلاتی سطح بھی پائی جاتی ہے۔سب میوکوسا کی سطح ڈھیلے اتصالی بافت کی بنی ہوتی ہے جس میں خون،لمف اور اعصاب موجود ہوتے ہیں۔ڈیوڈنیم کی سب میوکوسا میں غدود بھی موجود ہوتے ہیں۔سب سے اندر کی سطح میوکوسا ہوتی ہے جو معدے میں ناہموار سطحیں (rugae) تشکیل دیتی ہے اور چھوٹی آنت میں انگلی نما ابھار جسے وِلّی (villi) کہتے ہیں، بناتی ہے (شکل 16.5)۔ وِلّی کا غلاف بنانے والے خلیے انگشت نما خوردبینی ابھار، مائیکرو وِلّی بناتے ہیں جو ایک جھاڑودار (Brush Boarder) کنارے کی شکل دیتی ہے۔ یہ تبدیلیاں بڑی حدتک باہری سطحوں کو بڑھا دیتی ہے۔ وِلّی میں باریک خون کی نلیوں کی جال کے علاوہ لمف نلی ہوتی ہے جسے لیکٹیل کہتے ہیں جو میوکس (Mucus) کا افراز کرتی ہے۔ میوکوسا معدے میں بھی غدود (Gastricglands) اور آنت میں وِلّی کی جڑوں کے درمیان کریپٹ یا شگاف (Crypts of Leiberkuhn) کی تشکیل کرتا ہے۔سبھی چار سطحیں الیمنٹری کینال میں مختلف مقامات پر کچھ نہ کچھ ترمیم کو ظاہر کرتی ہیں۔

شکل 16.5 وِلّی کو دکھاتی ہوئی چھوٹی آنت کے میوکوسا کی ایک تراش

16.1.2 ہاضم غدود (Digestive Glands)

الیمنٹری سے وابستہ ہاضم غدود میں لعابی غدود (Salivary Glands)، جگر اور لبلبہ شامل ہیں۔ لعاب خصوصاً تین جوڑی لعابی غدود میں بنتا ہے جو پیروٹڈ (گال)، سب میکسیلری/سب مینڈیبولر (نچلا جبڑا) اور سب لنگوئل (زبان کے نیچے) ہوتے ہیں۔ یہ غدود جوف دہن کے ٹھیک باہر کی طرف واقع ہوتے ہیں اور جوف دہن میں لعابی رس کا افراز کرتے ہیں۔

شکل 16.6 جگر، پت کی تھیلی اور لبلبہ کی نلیوں کا نظام

جگر انسانی جسم میں سب سے بڑا غدہ ہے، بالغ آدمی میں یہ 1.2 سے 1.5 کلوگرام تک کا ہوتا ہے۔ یہ ڈایا فرام کے نیچے شکمی جوف میں واقع ہوتا ہے۔ اس میں دولوب (Lobes) ہوتے ہیں۔ ہیپٹک لو بیولس (hepatic lobules) جگر کی ساختی اور عملی اکائیاں ہیں جو ہیپٹک خلیوں کے بنے ہوتے ہیں۔ یہ خلیے رسّی نما شکل میں آراستہ ہوتے ہیں۔ ہر ایک لوبیول ایک پتلے اتصالی بافت سے ڈھکا ہوتا ہے جسے گلیسن کیپسول (Glisson's Capsule) کہتے ہیں۔ جگر کے خلیوں سے افراز ہونے والا پت (rep)، ہیپٹک نلیوں سے گزرتا ہوا ایک عضلاتی تھیلے میں جمع اور مرتکز ہوتا رہتا ہے جسے پت کی تھیلی (Gall bladder) گال بلیڈر کی نلی (Cystic Duct)، ہیپٹک نلی سے مل کر ایک مشترکہ پتلی نلی بناتی ہے۔ یہ پتی نلی آگے چل کر پنکریاٹک نلی کے ساتھ ڈوڈینم میں کھلتی ہے جسے ہیپٹو پنکریاٹک نلی کہتے ہیں۔ اس نلی کے اطراف آڈی کے انسفکٹر (Sphincter of Oddi) ہوتے ہیں۔

لبلبہ ایک مرکب (اکسوکرائن اور انڈوکرائن) غدود ہے جو ڈیوڈینم کے "U" نما بازوؤں کے درمیان لمبی شکل میں پایا جاتا ہے۔ اکسوکرائن حصّہ قلوی پینکریاٹک رس کا افراز کرتا ہے جس میں خامرے ہوتے ہیں جبکہ انڈوکرائن حصّہ انسولین اور گلوکاگون ہارمون کا افراز کرتا ہے۔

16.2 غذا کا ہاضمہ (Digestion of Food)

ہاضمہ کا عمل میکانیکی اور کیمیائی عملوں کے ذریعہ پورا ہوتا ہے۔

جوف دہن دو اہم کاموں کو انجام دیتا ہے۔ (i) کھانے کو چبانا (ii) کھانے کو نگلنے میں مدد کرنا۔ زبان اور دانت لعاب کی مدد سے کھانے کو چبانے اور انہیں پوری طرح ملانے کا کام کرتے ہیں۔ لعاب کا میوکس غذا کو چکنا بنا دیتا ہے اور چبائے ہوئے کھانے کے ٹکڑوں کو یکجا کر کے غذائی بولس (Bolus) بننے میں مدد کرتا ہے۔ غذائی بولس پھر فیرنکس

اور ایسوفیگس میں پہنچ جاتا ہے ۔ اس عمل کو نگلنا(Swallowing or deglutition) کہتے ہیں ۔ نگلنے کا عمل ایسوفیگس میں عضلاتی سکڑن کی مدد سے پورا ہوتا ہے جسے پیرسٹالسس(Peristalsis) کہتے ہیں۔ گیسٹر و ایسوفیجیل انسفنکٹر معدے میں غذا کے پہنچنے کو کنٹرول کرتا ہے۔ جوف دہن میں افراز کیا ہوا لعاب کئی الیکٹرولائٹ (Na^+, K^+, Cl^-, $HCO3^-$)اور خامروں (لعابی امائیلیز یا ٹائلین اور لائسو زائم) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہاضمہ کا کیمیائی عمل جوف دہن میں کاربوہائڈریٹ کو توڑنے والے خامروں کے ہائڈرولائٹک عمل سے شروع ہوتا ہے۔ اسٹارچ کا تقریباً 30 فیصد حصّہ یہاں ان خامروں کی مدد سے ڈائی سیکرائڈ مالٹوز میں ٹوٹ جاتا ہے۔(pH-6.8)۔ لعاب میں موجود لائسو زائم جراثیم کش(Antibacterial) کا کام کرتے ہیں اور تعدّیے کو روکتے ہیں۔

$$\text{Starch} \xrightarrow[\text{pH 6.8}]{\text{Salivary Amylase}} \text{Maltose}$$

معدے کے میوکوسا میں گیسٹرک غدود ہوتے ہیں۔ ان میں تین مختلف قسم کے خلیے پائے جاتے ہیں۔

(i) میوکس خلیہ میوکس کا افراز کرتے ہیں؛

(ii) پیپٹک یا چیف خلیے جو پپسینوجین نامی پروانزائم کا افراز کرتے ہیں؛ اور

(iii) پیرائٹل یا آگزینٹک خلیے جو HCl کا افراز کرتے ہیں اور باطنی عوامل (یہ عوامل وٹامن B_{12} کے انجذاب کے لیے ضروری ہیں)۔

معدہ کھانے کو 4 سے 5 گھنٹہ تک اپنے اندر رکھتا ہے۔ معدہ کی عضلاتی دیواروں کی گھماؤدار حرکت کی وجہ سے معدہ میں تیزابی گیسٹرک رس پوری طرح مل جاتا ہے۔ ایسے کھانے کو کائم(Chyme) کہتے ہیں۔ پروانزائم پپسینوجین HCl کی موجودگی میں پپسین میں بدل جاتا ہے۔ جو پروٹین کو ہضم کرنے والا خامرہ ہے۔ پپسین پروٹین کو پیپٹون (Peptides) اور پروٹیوز میں تبدیل کردیتا ہے۔ میوکس اور بائی کاربونیٹ جو گیسٹرک رس میں موجود ہوتے ہیں میوکوسل اپی تھیلیم کو بہت زیادہ مرتکز HCl سے محفوظ رکھنے اور چکناہٹ پیدا کرنے دینے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ HCl ایک تیزابی مرتکز (pH 1.8) فراہم کرتا ہے جس پر پپسین کام کرتا ہے۔ رینین(Rennin) پروٹین کو ہضم کرنے والا خامرہ ہے اور گیسٹرک رس میں پایا جاتا ہے اور دودھ کے ہاضمہ میں مدد کرتا ہے۔ گیسٹرک غدود میں کچھ مقدار میں لائی پیزیز پائے جاتے ہیں جو چربی کو ہضم کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

چھوٹی آنت کے عضلاتی سطحوں کے ذریعہ کئی قسم کی حرکات پیدا ہوتی ہیں۔ یہ حرکات کھانے کو آنت میں مختلف افراز سے ملانے میں مدد کرتی ہیں اور اس طرح غذا کے ہاضمہ میں مدد ملتی ہے۔ پت، پینکر یاٹک رس اور آنت کا رس چھوٹی آنت میں ہونے والے افراز ہیں۔ پینکر یاٹک رس اور پت ہیپٹو پینکر یاٹک نلی کے ذریعہ آتے ہیں۔ پینکر یاٹک رس غیر فعال خامروں پر مشتمل ہوتے ہیں جن میں ٹرپسینوجین، کائموٹرپسینوجین، پروکاربا کسی، پیپٹی ڈیزیز، امائی لیزیز، لائی پیزیز اور نیوکلیے زیز شامل ہیں۔ آنت کی میوکوسا سے نکلنے والے اینٹرو کائنیز خامرے ٹرپسینوجین اور یہ ایکٹیو ٹرپسین کہلاتے ہیں۔ نتیجتاً پینکر یاٹک رس کے دیگر خامروں کو عمل انگیز کرتے ہیں۔ ڈیوڈینم میں افراز ہونے والے پت بائل پگمینٹ (Bilirubin اور Bili-verdin)، بائل سالٹ(Bile Slat)، کولیسٹرال اور فاسفولپڈز ہوتے ہیں مگر ان میں کوئی خامرہ نہیں ہوتا ہے۔ پت چربی کے ایملسیفیکیشن(Emulsification) میں مدد کرتا ہے اور ان کو بہت چھوٹے ذرّات(Micelles) میں توڑ دیتا ہے۔ بائل لائپیز کو بھی عمل انگیز کرتا ہے۔

چھوٹی آنت کی میوکوسا اپی تھیلیم میں گوبلیٹ خلیے (goblet cells) موجود ہوتے ہیں جو میوکس کا افراز کرتے ہیں۔ میوکوسا کی برش بارڈر خلیے کے افراز گوبلیٹ خلیوں کے افراز کے ساتھ مل کر آنت رس (Succus Entericus) بناتے ہیں۔ یہ رس مختلف قسم کے خامروں جیسے ڈائی سیکرائڈیز، ڈائی پیپٹی ڈیزیز، ڈائی گلیسری ڈیزیز، نیوکلیوسائی ڈیزیز وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے، میوکس پینکریاز سے نکلنے والے بائی کاربونیٹ سے مل کر آنت کی جھلی کو تیزاب سے محفوظ رکھتا ہے اور ایک قلوی میڈیم (pH 7.8) بھی فراہم کرتا ہے جو یہاں موجود خامرے کی کارکردگی کے لیے ضروری ہے۔ سب میوکوسا غدود (Brunners Gland) بھی اس عمل میں مدد کرتے ہیں۔

پینکریاٹک رس سے نکلنے والا پروٹیولائٹک خامرہ کائم میں موجود پروٹینز، پروٹیوز اور پیپٹون پر عمل انگیز ہوتا ہے۔

پروٹینز
پیپٹونز
پروٹیوزیز } ——ٹرپسین، کائموٹرپسین / کاربا کسی پیپٹائڈیز——← ڈائی پیپٹائیڈز

کائم میں موجود کاربوہائیڈریٹ پینکریاٹک امائی لیز کے ذریعہ ڈائی سیکرائیڈ میں تبدیل کیے جاتے ہیں۔

پالی سیکرائیڈ (اسٹارچ) ——امائی لیز——← ڈائی سیکرائیڈ

پت کی مدد سے لائی پیزیز خامرہ چربی کو توڑ کر ڈائی اور مونو گلیسرائیڈ بناتے ہیں۔

چربی ——لائی پیزیز——← ڈائی گلیسرائیڈ ——← مونو گلیسرائیڈ

پینکریاٹک رس میں موجود نیوکلیزیز نیوکلیائی تیزاب پر عمل انگیز ہو کر نیوکلیوٹائیڈز اور نیوکلیوسائیڈز بناتا ہے۔

نیوکلیک تیزاب ——نیوکلیزیز——← نیوکلیوٹائیڈز ——← نیوکلیوسائیڈز

آنت رس میں موجود خامرے مندرجہ بالا تعاملات کے آخری ماحصل (End Product) پر عمل انگیز ہوتے ہیں اور انھیں سادہ، جذب ہوجانے والی اشیا میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ ہضم کے آخری مراحل چھوٹی آنت کے میوکوسل اپی تھیلیم خلیوں کے بالکل نزدیک واقع ہوتے ہیں۔

ڈائی پیپٹائڈز ——ڈائی پیپٹائڈیز——← امینو ایسڈ
مالٹوز ——مالٹیز——← گلوکوز + گلوکوز
لیکٹوز ——لیکٹیز——← گلوکوز + گیلیکٹیز
سکروز ——سکریز——← گلوکوز + فرکٹوز
نیوکلیونائڈز ——نیوکلیوسائیڈیز——← نیوکلیوسائڈز ——نیوکلیوٹائڈیزیز——← شوگرس + بیئسیز
ڈائی اور مونو گلیسیرائڈز ——لیپیزیز——← گلیسرول + فیٹی ایسڈ

اوپر دیے گئے حیاتی کلاں سالمات ڈیوڈینم میں ٹوٹتے ہیں جو چھوٹی آنت کا ایک حصہ ہے۔اس طرح بنی سادی اشیا چھوٹی آنت کے جیجونم اور ایلیم کے حلقوں میں جذب ہوتی ہیں۔ غیر ہضم شدہ اور غیر جذب اشیا بڑی آنت میں چلی جاتی ہیں۔

بڑی آنت میں ہضم سے متعلق کوئی اہم عمل واقع نہیں ہوتا۔ بڑی آنت کے اہم کام:

(i) پانی، معدنی اشیا اور مخصوص ادویات کا انجذاب۔

(ii) میوکس کا افراز جو غیر ہضم شدہ یا قابل اخراج اشیا کو اکٹھا رکھنے میں اور ان کو باہر نکلنے میں مدد فراہم کرتے ہیں۔

غیر ہضم شدہ اور غیر جذب شدہ اشیا پاخانہ کی شکل میں ریکٹم میں تب تک جمع رہتے ہیں جب تک ان کا اخراج عمل میں نہیں آتا ہے۔

منہ سے آنت تک کے راستے میں ہونے والے عمل اعصابی اور ہارمونی کنٹرول کے تحت انجام پذیر ہوتے ہیں تا کہ مختلف حصوں کے مابین مناسب ربط قائم رہے۔ دیکھنے، سونگھنے یا منہ میں کھانے کی موجودگی، لعاب کے افراز کے لیے مہیج عطا کرتی ہے۔ اسی طرح گیسٹرک اور آنت کے افراز بھی اعصابی سگنلوں سے ہیجان پذیر ہوتے ہیں۔ الیمنٹری کینال کے مختلف حصوں میں عضلاتی حرکات کا عمل بھی اعصاب کے ذریعہ کنٹرول کیا جاتا ہے۔ یہ اعصابی عمل مقامی یا مرکزی اعصابی نظام (CNS) سے وابستہ ہوسکتا ہے۔ ہاضم رسوں کے افراز کا ہارمونل کنٹرول گیسٹرک اور آنت کے میوکوسا سے نکلنے والے مقامی ہارمونوں کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔

16.3 ہضم شدہ اشیا کا انجذاب

(Absorption of Digested Food Products)

انجذاب ایک ایسا عمل ہے جس کے ذریعہ ہضم شدہ اشیا آنت کے میوکوسا سے ہوتے ہوئے خون یا لمف میں پہنچتی ہیں۔ یہ عمل فعال (Active) غیر فعال (Passive) اور امدادی (Facilitated) نقل حمل کے ذریعہ پورا ہوتا ہے۔

کچھ مقدار میں مونوسیکرائیڈ جیسے گلوکوز، امینو ایسڈ اور کچھ الیکٹرولائٹ جیسے کلورائیڈ آئینو عموماً سادے نفوذ کے ذریعہ جذب ہوتے ہیں۔ ان اشیا کا خون میں دخول ان کے ارتکازی ڈھلان (Concentration gradient) پر منحصر کرتا ہے۔ حالانکہ کچھ اشیا جیسے فرکٹوز اور چند امینوایسڈ حمال (Carrier) سالموں جیسے Na^+ کے ذریعہ جذب ہوتے ہیں۔ یہ عمل امدادی نقل و حمل (Facilitated Transport) کہلاتا ہے۔

پانی کا نقل حمل آسموٹک ڈھلان (Osmotic Gradient) پر منحصر ہوتا ہے۔ فعال نقل و حمل (Active Transport) ارتکازی ڈھلان کے خلاف ہوتا ہے اس کے لیے توانائی درکار ہوتی ہے۔ مختلف مغذیات جیسے امینوایسڈ، مونوسیکرائیڈ جیسے گلوکوز، الیکٹرولائیٹس جیسے Na^+ خون میں اسی عمل کے ذریعہ جذب ہوتے ہیں۔

فیٹی ایسڈ اور گلیسرال چونکہ غیر حل پذیر ہوتے ہیں اس لیے یہ خون میں جذب نہیں ہو پاتے ہیں۔ یہ پہلے چھوٹے ذرّات میں ٹوٹتے ہیں جنہیں مسیل (Micelles) کہتے ہیں۔ مسیل آنت کے میوکوسا میں داخل ہوجاتے ہیں۔ بعد ازاں یہ مسیل پروٹین چڑھے ہوئے چربی کے گلوبیول میں تبدیل ہوجاتے ہیں جسے کائیلو مائیکرون کہتے ہیں

اور پھر وِلّی میں موجود لمف کی نلیوں میں لے جائے جاتے ہیں۔ یہ لمف کی نلیاں بالآخر جذب شدہ اشیا کو خون تک پہنچا دیتی ہیں۔

چیزوں کا انجذاب الیمنٹری کینال کے مختلف حصوں جیسے منہ، معدہ، چھوٹی آنت اور بڑی آنت میں ہوتا ہے۔ حالانکہ سب سے زیادہ انجذاب چھوٹی آنت میں ہوتا ہے۔ انجذاب کا خلاصہ (انجذاب کے مقامات اور جذب شدہ اشیا) نیچے جدول میں پیش کیا گیا ہے۔

جذب شدہ اشیا بالآخر بافتوں میں پہنچتی ہیں جنھیں وہ اپنی کارکردگی کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس عمل کو استحالہ (Assimilation) کہتے ہیں۔

نظام ہضم کا فضلہ ریکٹم میں جمع ہوتا ہے اور عموماً ایک اعصابی ریفلیکس پیدا کرتا ہے جو اس کے اخراج کے لیے ایک خواہش یا دباؤ پیدا کرتا ہے۔ پاخانے کا مبرز سے باہر نکلنا ایک اختیاری عمل ہے جو پیرسٹالٹک (Peristaltic) حرکت کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔

جدول۔ نظام ہضم کے مختلف حصوں میں انجذاب کا خلاصہ

منہ	معدہ	چھوٹی آنت	بڑی آنت
منہ کے میوکوسا اور زبان کی نچلی سطح کے پاس آنے والی مخصوص ادویات جذب ہوکر وہاں موجود خون کی کیپلیریز Capillaries میں جذب ہوجاتی ہیں۔	پانی، سادہ شکر اور الکوحل کا انجذاب	مغذیات کے انجذاب کے لیے اہم عضو۔ یہاں ہاضمہ مکمل ہوتا ہے اور ہاضمہ کے آخری ماحصل جیسے گلوکوز، فروکٹوز، فیٹی ایسڈ گلیسرول اور امینون ایسڈ میوکوسا کے ذریعہ خون اور لمف میں جذب ہوجاتے ہیں۔	پانی، کچھ معدنیات اور ادویات جذب ہوتی ہیں۔

16.4 نظام ہضم سے متعلق عارضے (Disorders of Digestive System)

بیکٹیریا یا وائرس کے تعدیہ (Infection) سے ہونے والی بیماریوں میں آنتوں کی سوزش سب سے عام ہے۔ چھوٹی آنت کی عام متعدی بیماریاں ٹائیفائیڈ، ہیضہ امیبائی پیچش ہیں۔ تعدیہ آنتوں میں پائے جانے والے ورم جیسے ٹیپ ورم، (Tape worm) ، راؤنڈ ورم، تھریڈورم، ہوک ورم اور پن ورم جسے ورم سے بھی ہوتا ہے۔ یرقان (Jaundice) لیور (جگر) متاثر ہوتا ہے، جلد اور آنکھ میں بائل پگمنٹ (Bile pigment) جمع ہوجاتے ہیں اور یہ پیلے نظر آتے ہیں۔

قے آنا: معدے میں موجود چیزوں کے منہ کے راستہ سے باہر آنے کے عمل کو قے آنا کہتے ہیں۔ یہ غیر ارادی عمل دماغ کے میڈولا سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ قے سے قبل متلی کا احساس ہوتا ہے۔

اسہال: شکم کی غیر معمولی تیز حرکت اور پاخانے میں سیال مادوں کا اضافہ اسہال کہلاتا ہے اس میں کھانے کا انجذاب کافی کم ہوجاتا ہے۔

قبض: قبض میں شکم کی حرکت میں کمی کے باعث پاخانہ ریکٹم میں ہی جمع رہتا ہے۔

بدھضمی: اس کیفیت میں کھانا ٹھیک طرح سے ہضم نہیں ہو پاتا ہے جس کی وجہ سے بھاری پن کا احساس ہوتا ہے۔
بدہضمی کی وجوہات میں خامروں کے افراز میں کمی، ذہنی تناؤ، غذائی سمیت، کثیر خوری، مسالہ دار کھانا شامل ہیں۔

خلاصہ

انسانی نظام ہضم الیمنٹری کینال اور اس سے منسلک ہاضمی غدود پر مشتمل ہوتا ہے۔الیمنٹری کینال میں منہ، جوف دہن، فیرنکس، ایسوفیگس، معدہ چھوٹی آنت، بڑی آنت ریکٹم اور مبرز شامل ہیں۔ لعابی غدود، جگر (پت کے تھیلے کے ساتھ) اور پینکر یاز (لبلبہ) منسلک غدود ہیں۔ منہ کے اندر دانت کھانے کو چباتے ہیں۔ زبان ان کا ذائقہ لینے کے ساتھ لعاب کے ساتھ کھانے کو ملانے کا کام کرتی ہے تا کہ اس کو ٹھیک سے چبایا جاسکے۔لعاب میں اسٹارچ کو ہضم کرنے والا خامرہ ٹائی لین(Ptylien) ہوتا ہے جو اسٹارچ کو مالٹوز (ڈائی سیکرائڈ) میں تبدیل کر دیتا ہے۔ پھر کھانا فیرنکس ہوتے ہوئے ایسوفیکس میں ایک بولس (Bolus) کی شکل میں جاتا ہے۔اب وہ مزید آگے معدے میں پیری سٹالسس کے ذریعہ جاتا ہے۔ جو ایک عضلاتی حرکت ہے۔معدے میں خصوصاً پروٹین کا ہاضمہ ہوتا ہے۔سادہ شکر الکوحل اور ادویات کا انجذاب بھی معدے میں ہوتا ہے۔
غذا (کائم) چھوٹی آنت کے ڈیوڈنیم میں داخل ہوتی ہے جہاں اس پر پینکریٹک رس اور پت (صفرا) عمل انگیز ہوتا ہے جس کی وجہ سے کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور چربی کچھ حد تک ہضم ہوجاتی ہے۔اس کے بعد کھانا جیجونم اور ایلیم میں بتدریج داخل ہوتا ہے اور آنت رس کے خامرے اس پر عمل کرتے ہیں۔ یہاں ہر قسم کے کھانے کا ہاضمہ مکمل ہوتا ہے۔ بالآخر کاربوہائیڈریٹ کا ہاضمہ ہوتا ہے اسے مونوسیکرائیڈ مثلاً گلوکوز میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ پروٹین اپنے ہاضمہ کے آخری مرحلے میں امینو ایسڈس میں ٹوٹ جاتی ہے اور چربی، فیٹی ایسڈ اور گلیسرول میں تبدیل ہوجاتا ہے۔
آنت کی وِلّی میں موجود اپی تھیلیل استر کے ذریعہ مغذیات کا انجذاب ہوتا ہے۔غیر ہضم شدہ غذا (ileo-cecal valve) ایلیوسیکل والو کے ذریعہ بڑی آنت کے سیکم میں داخل ہوتی ہے۔ یہ والو غیر ہضم شدہ غذا کو واپس آنے سے روکتی ہے۔ پانی کے بڑے حصّے کا انجذاب بڑی آنت میں ہی ہوتا ہے۔غیر ہضم شدہ غذا بتدریج ٹھوس ہوتی جاتی ہے اور ریکٹم میں جمع ہوتی ہے اور بالآخر مبرز کے ذریعہ باہر نکال دی جاتی ہے۔

I۔ مندرجہ ذیل میں سے صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

(a) گیسٹرک جوس میں شامل ہیں

(i) پیپسین، لائپز اور رینین

(ii) ٹرپسین، لائپز اور رینین

(iii) ٹرپسین، پپسین اور لائپیز
(iv) ٹرپسین، پپسین اور رینین

(b) سکّس اینٹریکس نام ہے۔
(i) ایلیم اور بڑی آنت کے جنکشن کا
(ii) آنت رس کا
(iii) الیمنٹری کینال میں سوجن کا
(iv) اپنڈکس کا

2۔ کالم I کا کالم II سے ملان کیجئے۔

کالم I	کالم II
(a) بیلی ریوبن اور بیلی ورڈن	(i) پیروٹیڈ
(b) اسٹارچ کی آب پاشیدگی	(ii) بائل (صفرا)
(c) چکنائی کا ہاضمہ	(iii) لائپیز
(d) لعابی غدود	(iv) ایمائیلیز

3۔ مختصر جواب دیجیے۔
(a) وِلّی آنت میں موجود ہوتے ہیں اور معدے میں نہیں۔ کیوں؟
(b) اس کیمیائی شے کا نام بتایئے جو پپسینوجین کو اس کی فعال شکل میں تبدیل کرتا ہے۔
(c) الیمنٹری کینال کی دیوار کی بنیادی سطحوں کے نام لکھیں۔
(d) بائل چربی کو ہضم کرنے میں کس طرح مدد کرتا ہے۔

4۔ پروٹین کے ہاضمے میں پینکرٹک رس کے کردار کو بتایئے۔
5۔ معدے میں پروٹین کے ہاضمے کو بیان کیجیے۔
6۔ انسانوں کے لیے دندانی (Dental) فارمولا بتایئے۔
7۔ پت رس میں خامرے نہیں ہوتے ہیں پھر بھی یہ ہاضمہ کے لیے اہم مانا جاتا ہے، کیوں؟
8۔ کائموٹرپسین کا ہاضمہ میں کیا کردار ہے؟ کون سے دو خامرے (اسی درجہ کے) اس غدود کے ذریعہ افراز ہوتے ہیں۔
9۔ پولی سیکرائیڈ اور ڈائی سیکرائیڈ کا ہاضمہ کیسے ہوتا ہے۔
10۔ اگر معدے میں HCl کا افراز نہ ہو تو کیا ہوگا؟
11۔ آپ کے کھانے میں مکھن کا ہاضمہ اور انجذاب کیسے ہوتا ہے؟ تفصیل سے وضاحت کیجیے۔
12۔ جب غذا الیمنٹری کینال کے مختلف حصوں سے گزرتی ہے تو پروٹین کے ہضم سے متعلق اہم اقدامات پر بحث کیجیے۔
13۔ اصطلاح تھیکوڈونٹ (Thecodont) اور ڈی فیوڈونٹ (Diphyodont) کی تشریح کیجئے۔
14۔ مختلف دانتوں کے نام بتایئے اور ایک بالغ انسان میں دانتوں کی تعداد بتایئے۔
15۔ جگر کے کام بیان کیجیے؟